

北京科技大学仪器类硕士招生试题《模拟电子技术》(例)

(题型、题量、深度等仅供参考)

1 基本器件 (每小题 6 分, 共 30 分)

- (1) 温度升高时, 半导体中载流子的浓度如何变化? 简述原因。
- (2) 二极管在电路中都有哪些作用?
- (3) 图 1-1 是一只由红色、绿色二极管组成的彩色发光管。按三元色原理, 红光、绿光迭加后呈现黄光。为了在交通路口顺序发出红、黄、绿光指令, 应在电极 a1、a2 上施加何种单极电压 (即 0~5V) 波形? 请按图 1-2 式样画在答题纸上。

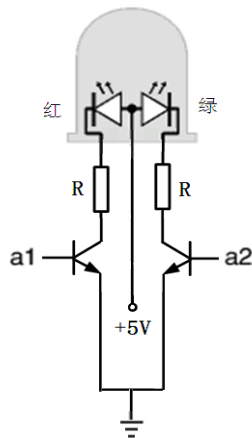


图 1-1

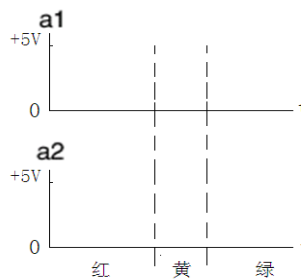


图 1-2

- (4) 上题中, 已知二极管工作压降 2V, 正常发光电流 10mA, 三极管饱和导通压降 0.3V。问限流电阻 R 应取多大阻值? 应选择多大功率以上?
- (5) 两个二极管反向串联在一起, 见图 1-3, 是否也具有三极管的电流放大作用? 为什么? 请以 npn 型为例简单说明。

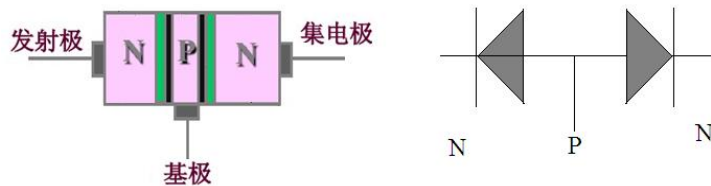


图 1-3

2 分立元件放大电路（每小题 15 分，共 45 分）

(1) 图 2-1、图 2-2 所示两种共射放大电路的结构区别在哪里？输入端、输出端各采用了何种耦合？哪种能够放大直流信号？哪种适于放大交流信号？哪种结构的输出温漂更小？说明原因。

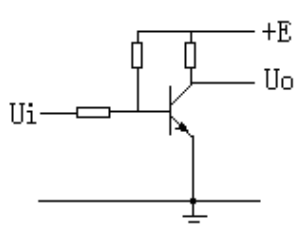


图 2-1

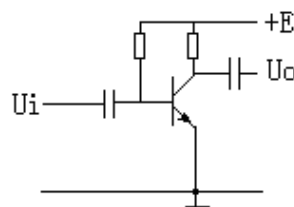


图 2-2

(2) 在多级放大电路中常用的级间耦合方式包括：阻容耦合，变压器耦合，差分放大器直接耦合，光电耦合等四种。

为下列应用各选一种最佳耦合方式。在答题纸上写出编号及耦合方式。

- ① 低频特性好（例如热电阻温度信号的放大）：_____；
- ② 用在集成电路中，消除零点飘移：_____；
- ③ 用在分立元件电路中，消除零点飘移：_____；
- ④ 用在集成电路中，传递脉冲信号，能抗电源波动的干扰：_____；
- ⑤ 高频特性好，功率大，且驱动低阻抗负载（如音箱的振动线圈）：_____。

(3) 见图 2-3 所示的电路，在左侧 A 端输入图示的交变电压 V_A ，则右侧 B、C 端的电压波形应该如何？在答题纸上画出 V_B 、 V_C 波形。

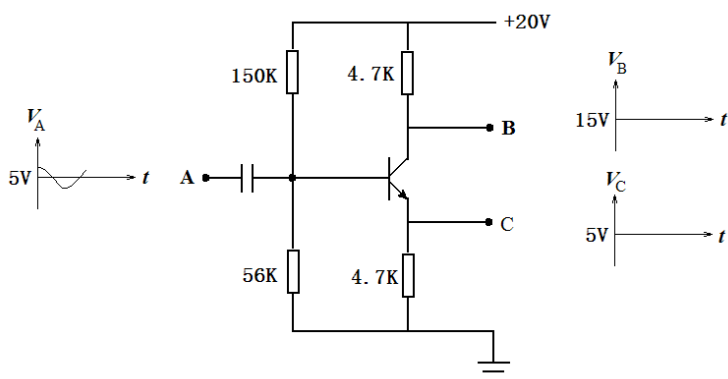


图 2-3

3 集成运算放大电路（每小题 15 分，共 75 分）

(1) 常见集成运算放大器类型包括：通用型，高速型，高阻型，高压型，高精度型，大功率型，低功耗型。

针对下列使用要求，选用最合适类型的运算放大器。将标题号、放大器类型写在答题纸上。

- ① 驱动 10A 电流的负载：_____；
- ② 宽频带放大器：_____；
- ③ 低频放大器：_____；
- ④ 微伏级弱信号的放大：_____；
- ⑤ 内阻 $1\text{M}\Omega$ 电压信号源的后续放大器：_____；
- ⑥ 野外使用的便携式仪器的放大器：_____；
- ⑦ 输出电压幅度 $\pm 80\text{V}$ 的放大器：_____。

(2) 图 3-1 是一个典型的“仪表放大器”内部结构。

- ① 放大器 A_1 、 A_2 、 A_3 分别工作在正反馈、负反馈还是开环方式？
- ② 推导整体运算放大器的放大倍数 $\frac{V_o}{V_1 - V_2} = ?$
- ③ 整体运算放大器的输入阻抗、输出阻抗是很大还是很小？为什么？

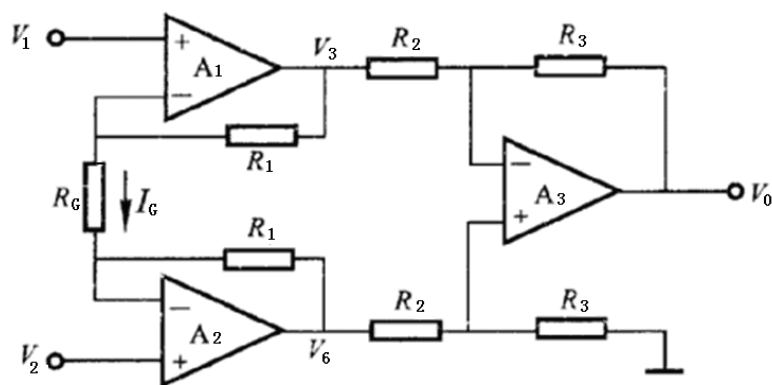


图 3-1

(3) 比较图 3-2、图 3-3 所示的两个电路。

- ① 若都不带负载（即无虚线连接的灯泡），则两图中的电压 U 分别是多少？
- ② 若接入灯泡负载，则两图中的电压 U 分别会如何变化？
- ③ 两处灯泡的亮度会相同吗？为什么？

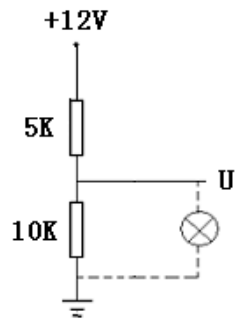


图 3-2

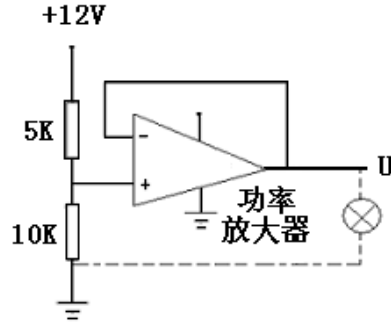


图 3-3

(4) 分析图 3-4 所示电路的输入输出关系。当开关 K 和输入波形 E_i 按右图变化时，在答题纸上画出输出 E_o 的相应波形。这里忽略二极管 D 的正向压降，且电容左侧线路阻抗很小，可以忽略动态充/放电过程。

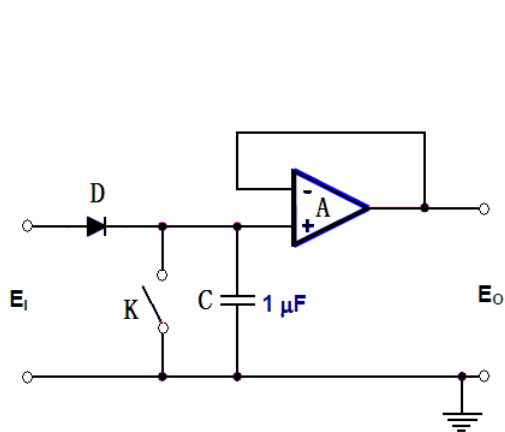
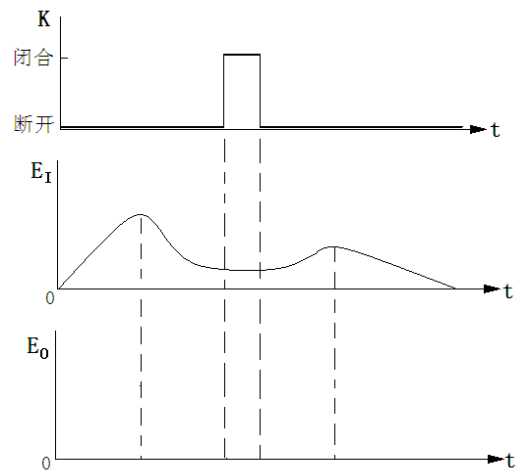


图 3-4



(5) 电阻网络运算放大器电路如图 3-5 所示。分析从 V_i 到 V_o 的信号传递过程，并求出放大倍数。

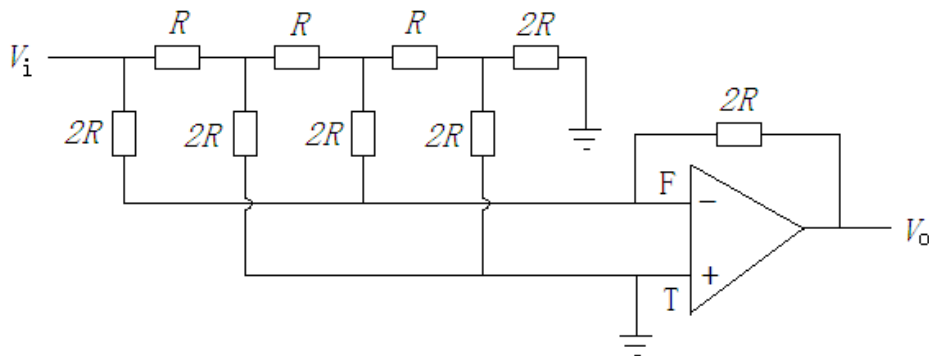


图 3-5 电阻网络下的运算放大器